



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

 DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

DE 100 24 211 A 1

(51) Int. Cl.⁷:
G 01 M 17/00
 G 01 D 7/00
 // G 06F 15/18

(21) Aktenzeichen: 100 24 211.1
 (22) Anmeldetag: 17. 5. 2000
 (43) Offenlegungstag: 22. 11. 2001

(71) Anmelder:
 Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

(72) Erfinder:
 Bastian, Andreas, Dr., 38114 Braunschweig, DE

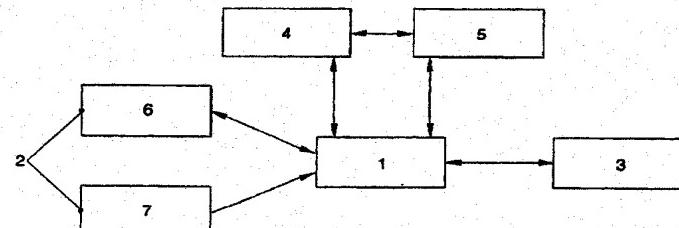
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 197 23 483 C2
 DE 197 23 079 C1
 DE 42 43 087 C2
 DE 199 33 924 A1
 DE 197 34 475 A1
 DE 197 25 916 A1
 DE 197 25 915 A1
 DE 197 07 065 A1
 DE 690 28 872 T2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Diagnoseverfahren für den Zustand eines Kraftfahrzeuges

(55) Es ist eine Vorrichtung zur Diagnose des Zustandes des Kraftfahrzeuges beschrieben, die eine Interferenzmaschine, eine Datenbank sowie eine Wissensbasis und einen ersten und zweiten Dateneingang sowie einen Datenausgang aufweist, wobei die Interferenzmaschine unter Inanspruchnahme der Datenbank sowie der Wissensbasis eine Vorabdiagnose, basierend auf über den ersten Dateneingang eingegebenen objektiven Fahrzeugdaten vornimmt und als Funktion der Vorabdiagnose subjektive Fahrzeugdaten über den zweiten Dateneingang anfordert, basierend auf den objektiven und subjektiven Fahrzeugdaten eine Zustandsbewertung durch die Interferenzmaschine vorgenommen und das Ergebnis über den Datenausgang ausgegeben wird.



Beschreibung

[0001] Heutige Kraftfahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge mit mager betreibbaren Brennkraftmotoren, weisen ein hohes Maß an komplexen Bauteilen auf bzw. werden von komplexen Steuerungsverfahren gesteuert. Beispielsweise wird die Motorsteuerung eines mager betreibbaren Motors mit einer entsprechenden Abgasreinigungsvorrichtung über diverse Kennfelder gesteuert, wobei Rückkoppelungsschleifen, beispielsweise über den Füllgrad eines NOx-Speicherkatalysators, Einfluß auf die Steuerung des Motors haben. Ferner wird bei Kraftfahrzeugen mit einem Antriebsstrang, der ein kontinuierlich verstellbares Getriebe aufweist, über eine entsprechende Triebstrangsteuerung versucht, den Triebstrang sowohl in einem verbrauchsgünstigen als auch in einem Zustand schadstoffarmer Emission zu halten, ohne daß dem Fahrer Komforteinbußen oder Einbußen beim Fahrverhalten des Fahrzeugs auffallen dürfen. Weitere komplexe Steuerungssysteme hinsichtlich des Fahr- und der Bremsverhaltens kommen hinzu. Durch diesen Einsatz komplexer elektronischer Systeme im Kraftfahrzeug wird es für den Halter des Kraftfahrzeugs erschwert, den Zustand seines Fahrzeugs zu bestimmen. Eine derartige Bestimmung des Ist-Zustandes eines Kraftfahrzeugs kann wichtig sein, um einen beginnenden Mangel zu erkennen und eventuell eine Werkstatt aufzusuchen, bevor ein gravierender Schaden auftritt.

[0002] So ist aus der DE-A-197 11 338 ein Verfahren zur Diagnose eines Kraftfahrzeugs bekannt, das eine notwendige Servicemaßnahme anzeigen. Dabei wird bei der Herstellung eines Kraftfahrzeugs ein für die überwachten Bauteile des Fahrzeugs spezifischer Ausgangszustand abgespeichert. Spätere Meßwerte der Bauteile werden dazu in Bezug gesetzt, so daß die Notwendigkeit einer Servicemaßnahme erkannt und angezeigt wird. Nachteilig ist bei diesem Verfahren, daß Wechselwirkungen zwischen dem Verschleiß verschiedener Bauteile nur bedingt erkannt werden können.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit denen der Zustand eines Kraftfahrzeugs beurteilt werden kann.

[0004] Die Aufgabe wird durch das Verfahren nach Anspruch 1 und die Vorrichtung nach Anspruch 7 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Diagnose des Zustandes eines Kraftfahrzeugs offenbart, das durch die folgenden Schritte gekennzeichnet ist:

- Eingeben objektiver Fahrzeugdaten über einen ersten Dateneingang,
- Auswerten der objektiven Fahrzeugdaten mittels einer Interferenzmaschine,
- Akkumulieren weiterer, subjektiver Fahrzeugdaten über einen zweiten Dateneingang,
- Auswerten der subjektiven Fahrzeugdaten mittels der Interferenzmaschine basierend auf der Auswertung der objektiven Fahrzeugdaten, und
- Ausgeben des Diagnoseergebnisses über einen Datenausgang.

[0006] Unter objektiven Fahrzeugdaten werden die durch im Fahrzeug angeordnete Sensoren bzw. Diagnoseeinrichtungen gemessenen Daten entsprechender Bauteile verstanden. Subjektive Fahrzeugdaten sind Eindrücke des Fahrers eines Kraftfahrzeugs, beispielsweise über das Fahrverhalten, die Lautstärke des Fahrzeugs, das Bremsverhalten etc..

[0007] Erfindungsgemäß wird außerdem eine Vorrichtung zur Diagnose des Zustandes des Kraftfahrzeuges beschrie-

ben, die eine Interferenzmaschine, ein Datenbankmittel sowie ein Wissensbasismittel, einen ersten und zweiten Dateneingang sowie einen Datenausgang aufweist, wobei die Interferenzmaschine unter Inanspruchnahme der Datenbank sowie der Wissensbasis eine Vorabdiagnose basierend auf über den ersten Dateneingang eingegebenen objektiven Fahrzeugdaten vornimmt und als Funktion der Vorabdiagnose subjektive Fahrzeugdaten über den zweiten Dateneingang anfordert, wobei basierend auf den subjektiven Fahrzeugdaten und der Vorabdiagnose eine Zustandsbewertung durch die Interferenzmaschine vorgenommen und das Ergebnis auf einem Datenausgang ausgegeben wird.

[0008] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der einzigen Figur erläutert.

[0009] Fig. 1 zeigt in der Form eines Blockdiagramms eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Diagnose des Zustandes eines Kraftfahrzeugs mit einer Interferenzmaschine 1, die mit einer Eingabeeinheit 2, einer Ausgabeeinheit 3, einer Datenbank 4 sowie einer Wissensbasis 5 verbunden ist. Die Eingabeeinheit 2 weist einen ersten Dateneingang 6 zur Eingabe objektiver Fahrzeugdaten auf, die mittels im Fahrzeug vorgesehener Diagnoseeinrichtungen und/oder Sensoren einen gemessenen Fahrzeugzustand an die Interferenzmaschine 1 über den ersten Dateneingang 6 weiterleitet. Über den zweiten Dateneingang 7 werden subjektive Fahrzeugdaten an die Interferenzmaschine gegeben, wobei die Eingabe der subjektiven Fahrzeugdaten vorzugsweise in einem Dialog erfolgt. Die Interferenzmaschine kann die eingegebenen Informationen mittels Fuzzy-Methoden, neuronalen Netzen, mathematischen Funktionen als auch durch klassische künstliche Intelligenz-Interferenzmethoden evaluieren bzw. verarbeiten. Dazu bedient sich die Interferenzmaschine der für eine Diagnose notwendigen Daten, beispielsweise verschiedener Fahrzeugdaten, die in einer Datenbank 4 gespeichert sind. Ferner bedient sich die Interferenzmaschine 1 der Wissensbasis 5, die das Diagnose-Know-how enthält. Diese Diagnosewissen kann in Form von Fuzzy-Logikregeln, logischen Regeln, mathematischen Formeln, neuronalen Netzwerken oder anderen Speicherverfahren vorliegen.

[0010] Der erste Dateneingang 6 kann durch eine Diagnose-Schnittstelle gebildet werden, über die die subjektiven Fahrzeugdaten im Fahrzeug abgefragt werden. Es ist auch möglich, den ersten Dateneingang 6 durch eine Leseeinheit zu realisieren, die die subjektiven Fahrzeugdaten über ein Speichermedium, beispielsweise Chipkarte, Floppydisk o. ä., in die Interferenzmaschine eingibt.

[0011] Der zweite Dateneingang 7 ist bidirektional und wird vorzugsweise durch einen Dialog realisiert. Über diesen Eingang fragt die Interferenzmaschine den Benutzer nach subjektiven Fahrzeugdaten, d. h. subjektive Informationen über das Fahrzeug, die über die Fahrzeugeigenen Diagnose- und Sensorvorrichtungen, die die objektiven Fahrzeugdaten bereitstellen, nicht ermittelt werden können. Beispielsweise könnte eine derartige Dialogfrage sein: "Ist der Motor unnatürlich laut?" Die von der Interferenzmaschine 1 über den Dialogeingang 7 gestellten Fragen bedingen eine erste Überprüfung der subjektiven Fahrzeugdaten, die über den ersten Dateneingang 6 in die Interferenzmaschine gelangt sind. Diese Überprüfung der subjektiven Fahrzeugdaten ist daher eine Vorabdiagnose, die unter Zuhilfenahme der Wissensbasis, der Datenbank (bzw. Datenbanken) und der Interferenzmaschine erfolgt.

[0012] Als Ausgabeeinheit des Ausgangs 3 kann beispielsweise ein Bildschirm (nicht dargestellt) verwendet werden. Es ist jedoch auch möglich, die Datenausgabe über eine Sprachausgabe zu realisieren. Beide Ausgabeverfahren, d. h. die visuelle und die sprachliche Ausgabe, können

auch gleichzeitig erfolgen.

[0013] Das Diagnoseverfahren bzw. die Diagnosevorrichtung können stationär im Kraftfahrzeug angeordnet sein. Es ist jedoch auch möglich, diese Vorrichtung separat vom Kraftfahrzeug, beispielsweise durch einen externen PC, zu realisieren und das Verfahren auf dem PC zu implementieren. In diesem Fall werden die objektiven Fahrzeugdaten vom Fahrzeug vorzugsweise per Speichermedium oder über ein geeignetes Netz, d. h. Internet, in den PC übertragen. Bei einem mobilen PC, d. h. ein Laptop, kann die Diagnoseschnittstelle auch direkt an den PC angeschlossen werden. Der Benutzer, i. a. der Fahrer oder Halter des Kraftfahrzeugs, kann dann anschließend per Dialog eine Diagnose des Zustands seines Kraftfahrzeugs am heimischen PC durchführen.

BEZUGSZEICHENLISTE

- | | |
|--------------------------------|----|
| 1 Interferenzmaschine | |
| 2 Eingabeeinheit | 20 |
| 3 Ausgabeeinheit, Datenausgang | |
| 4 Datenbank | |
| 5 Wissensbasis | |
| 6 erster Dateneingang | 25 |
| 7 zweiter Dateneingang | |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Diagnose des Zustandes eines Kraftfahrzeuges, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- Eingeben objektiver Fahrzeugdaten über einen ersten Dateneingang (6),
- Auswerten der objektiven Fahrzeugdaten mittels einer Interferenzmaschine (1),
- Akkumulieren weiterer, subjektiver Fahrzeugdaten über einen zweiten Dateneingang (7),
- Auswerten der subjektiven Fahrzeugdaten mittels der Interferenzmaschine (1) basierend auf den objektiven Fahrzeugdaten, und
- Ausgeben des Diagnoseergebnisses über einen Datenausgang (3).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Interferenzmaschine (1) mit einer Datenbank (4) und einer Wissensbasis (5) verbunden ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenbank (4) die für die Diagnose notwendigen Daten enthält.

4. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wissensbasis (5) das Diagnose-Know-how in Form von Fuzzy-Logikregeln, logischen Regeln, mathematischen Formeln, neuronale Netzwerken oder anderen Speicherverfahren enthält.

5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Interferenzmaschine (1) Fuzzymethoden, neuronale Netze, mathematische Funktionen oder künstliche Intelligenz-Interferenzmethoden abarbeitet.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabe weiterer subjektiver Fahrzeugdaten basierend auf dem Ergebnis der Auswertung der bereits eingegebenen subjektiven Fahrzeugdaten und der Vorabdiagnose erfolgt.

7. Vorrichtung zur Diagnose des Zustandes des Kraftfahrzeuges, die eine Interferenzmaschine (1), ein Datenbankmittel (4) sowie ein Wissensbasismittel (5) und einen ersten und zweiten Dateneingang (6, 7) sowie ei-

nen Datenausgang (3) aufweist, wobei die Interferenzmaschine (1) unter Inanspruchnahme des Datenbankmittels (4) sowie des Wissensbasismittels (5) eine Vorabdiagnose von über den ersten Dateneingang eingegebenen objektiven Fahrzeugdaten vornimmt und als Funktion der Vorabdiagnose subjektive Fahrzeugdaten über den zweiten Dateneingang anfordert, wobei basierend auf den objektiven und subjektiven Fahrzeugdaten eine Zustandsbewertung durch die Interferenzmaschine (1) vorgenommen und das Ergebnis auf den Datenausgang (3) ausgegeben wird.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Dateneingang (6) eine Diagnose-Schnittstelle aufweist, über die objektiven Fahrzeugdaten aus dem Fahrzeug abgerufen werden können.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die objektiven Fahrzeugdaten über ein Speichermedium an den ersten Dateneingang (6) gegeben werden.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Dateneingang (7) zur Eingabe der subjektiven Fahrzeugdaten durch eine Dialogschnittstelle realisiert ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Datenausgang (3) durch einen Bildschirm und/oder eine Sprachausgabe gebildet wird.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung einen PC aufweist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

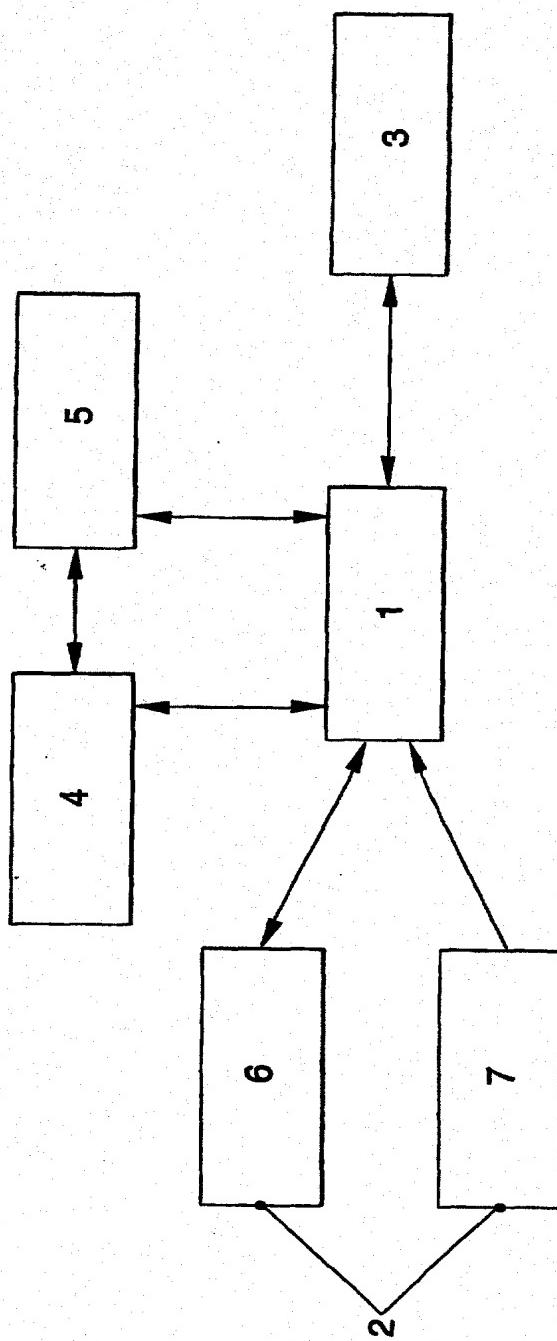


FIG. 1